

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#21.11
11502



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 6月 1日

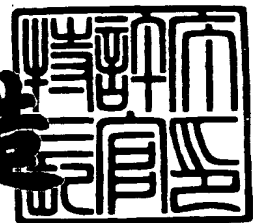
出願番号
Application Number: 特願2000-164463

出願人
Applicant (s): コニカ株式会社

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3022051

4701

【書類名】 特許願

【整理番号】 DTM00358

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 33/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 細江 秀

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

 【代表者】 植松 富司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 成型型、成型装置、成型方法、射出成型機、射出圧縮成型機、
圧縮成型機及びガラス成型機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成型品を成型するための成型キャビティを形成する一対の成型型部材と、前記成型型部材がその内部で摺動可能に保持される保持部材と、を備え、

前記成型型部材と前記保持部材との間の隙間に圧力伝達媒体が供給されることにより前記成型型部材が非接触で前記保持部材内で摺動し保持されることを特徴とする成型型。

【請求項 2】 前記圧力伝達媒体の供給が前記成型型部材側から行われるように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の成型型。

【請求項 3】 前記圧力伝達媒体の供給が前記保持部材側から行われるように構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の成型型。

【請求項 4】 前記圧力伝達媒体が供給される前記隙間が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲内にあることを特徴とする請求項 1, 2 または 3 に記載の成型型。

【請求項 5】 前記圧力伝達媒体の供給のために前記成型型部材と前記保持部材との少なくとも一方に、前記隙間に開口した供給口を設け、前記供給口を前記成型型部材と前記保持部材の軸方向及び円周方向にそれぞれ複数設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の成型型。

【請求項 6】 前記供給口の上流側に前記圧力伝達媒体の流れを制限する固定絞りを設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の成型型。

【請求項 7】 前記供給口が設けられた前記成型型部材または前記保持部材の前記供給口の周囲部分を凹ませてリセスを設けたことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の成型型。

【請求項 8】 前記圧力伝達媒体を供給するために設けられた配管の経路内に自動調整絞りを設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の成型型。

【請求項 9】 前記成型型部材と前記保持部材との少なくとも一方が多孔質

部材を含み、前記多孔質部材を通して前記圧力伝達媒体が前記隙間に供給されることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の成型型。

【請求項 1 0】 前記成型型部材と前記保持部材がセラミック材料よりなることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の成型型。

【請求項 1 1】 前記成型品は光学品であることを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の成型型。

【請求項 1 2】 成型品を成形するための成形キャビティを形成する一対の成型型部材と、前記成型型部材がその内部で摺動可能に保持される保持部材と、を備え、前記成型型部材と前記保持部材との間の隙間に圧力伝達媒体が供給されることにより前記成型型部材が非接触で前記保持部材内で摺動し保持されるように構成した成型型と、

前記圧力伝達媒体を前記隙間に供給するための圧力伝達媒体供給手段と、を具備することを特徴とする成型装置。

【請求項 1 3】 前記圧力伝達媒体は気体または液体であることを特徴とする請求項 1 2 項に記載の成型装置。

【請求項 1 4】 前記圧力伝達媒体は前記成型型の隙間に対してその圧力が $200\text{ kPa} \sim 2\text{ MPa}$ で供給されることを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 に記載の成型装置。

【請求項 1 5】 前記圧力伝達媒体が $100 \sim 1000^\circ\text{C}$ の範囲の温度に加熱されて前記成型型の隙間に供給されることを特徴とする請求項 1 2, 1 3 または 1 4 に記載の成型装置。

【請求項 1 6】 前記成型品は光学品であり、前記光学品の光学材料のガラス転移点を $T^\circ\text{C}$ とすると、前記圧力伝達媒体が、 $(T - 200^\circ\text{C}) \sim (T + 200^\circ\text{C})$ の範囲の温度に加熱されて前記成型型の隙間に供給されることを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の成型装置。

【請求項 1 7】 前記圧力伝達媒体の供給のために前記成型型部材と前記保持部材との少なくとも一方に、前記成型型の隙間に開口した供給口を設け、前記供給口を前記成型型部材と前記保持部材の軸方向及び円周方向にそれぞれ複数設け、

前記供給口における前記圧力伝達媒体の圧力を他の供給口の圧力と異なるように調整することにより、前記成型型部材と前記保持部材との間隔を制御することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の成型装置。

【請求項 1 8】 前記円周方向の複数の供給口のうちで前記圧力を調整することにより前記保持部材に対する前記成型型部材の偏心を調整することを特徴とする請求項 1 7 に記載の成型装置。

【請求項 1 9】 前記軸方向の複数の供給口のうちで前記圧力を調整することにより前記保持部材に対し前記成型型部材の軸方向の倒れを調整することを特徴とする請求項 1 7 または 1 8 に記載の成型装置。

【請求項 2 0】 前記圧力調整のために複数の圧力調整機構を具備することを特徴とする請求項 1 7, 1 8 または 1 9 に記載の成型装置。

【請求項 2 1】 前記成型型を複数備えることを特徴とする請求項 1 2 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記載の成型装置。

【請求項 2 2】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の成型型または請求項 1 2 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の成型装置を使用して成形を行うことを特徴とする成形方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の成型型または請求項 1 2 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の成型装置を含むことを特徴とする射出成形機。

【請求項 2 4】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の成型型または請求項 1 2 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の成型装置を含むことを特徴とする射出圧縮成形機。

【請求項 2 5】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の成型型または請求項 1 2 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の成型装置を含むことを特徴とする圧縮成形機。

【請求項 2 6】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の成型型または請求項 1 2 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の成型装置を含むことを特徴とするガラス成形機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高精度の光学部品等の成形部品を安定して生産できる型構造を有する成形型、この成形型を備える成形装置、上記成形型または上記成形装置を用いる成形方法、射出成形機、射出圧縮成形機、圧縮成形機及びガラス成形機に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、光学面などの高精度な形状を成形する成形型においては、図 8 に示すように、一对のダイ 1 a, 1 b と、それらの間に形成される成形キャビティ 1 c と、一对のダイ 1 a, 1 b を接触させて保持する胴型 2 とから構成される型構造が一般的であった。

【 0 0 0 3 】

また、多数個取りのため複数の成形キャビティを有する型構造の場合は、各胴型を一体化して板状にした型板と呼ばれる厚板にダイが嵌合または摺動する孔をキャビティの数だけ形成し、それぞれの孔にダイを埋め込む構成であった。例えば、プラスチック光学素子の射出成形金型は、図 9 に示すように、成形機に固定される固定側型板 5 と、可動プラテン 7 に固定されて開閉可動する可動側型板 4 により構成され、それぞれに通常は複数の成形キャビティを構成するために複数のダイ 5 a, 4 a がそれぞれ埋め込まれて保持されている。可動側型板 4 を閉じると、両型板 4, 5 のパーティング面 6, 6 が密着して、それぞれのダイ 5 a, 4 a が対向し成形キャビティを構成し、樹脂がそこへ射出される構造となっている。射出圧縮成形の金型においても同様で、固定側と可動側の型板が閉じて樹脂などの光学材料がキャビティ内に射出された後、一方のダイが光学面の光軸方向に摺動してキャビティ体積を減少させることによりキャビティ内の樹脂に 1 0 k N / c m 2 以上の圧力を加えて、成形形状の転写性を高めている。

【 0 0 0 4 】

特に、レンズなどの成形型においては、各ダイは対となる高精度な光学面形状を有し、型が閉じたときに一方の光学面形状が相手方の光学面に対して、テイル

トやシフトなどの偏心を生ぜず高精度に同軸度が保たれることが、高精度なレンズを成形するために重要である。

【 0 0 0 5 】

従来、多数個取りの場合は前述したようにダイを型に固定するには型板に孔を形成し、ダイを嵌合させる方式が一般的であり、従って、対となるダイ同士の同軸度を高めるには、型板の孔位置精度と孔径、パーティング面に対する垂直度などの公差やダイの外径寸法、円筒度などの公差を厳しくして、嵌合公差を小さくすることが一般的に行われてきた。しかしながら、成形品に対する性能要求が高精度化するにつれて偏心公差も厳しくなり、従来の部品加工技術ではダイと型板の嵌合公差を小さくすることが限界に近くなっている。例えば、射出成形金型では、通常、成形効率を上げるため成形品を多数個取りするので、型板中心部の樹脂射出口（スプルー）に対して同心円上に、ダイを複数個配置する。このピッチ円直径は、比較的小さな成形品でも 1 0 0 mm 以上となり、固定型と可動型の成形中の温度差が 1℃あると互いのピッチ円直径は 1 ミクロンずれてしまう。また、型板の孔加工精度は、ジグ研削盤などを用いて高精度に加工しても、孔径で 3 ミクロン程度、孔配置で 5 ミクロン程度が限界である。さらに、孔に嵌合させるダイの外径加工精度は、やはり 3 ミクロン程度が限界であり、これらの部品加工の限界公差を積み上げると、型を閉じたときのダイの同軸度は 8 ミクロン程度は起こり得ることになる。このように、ダイ同士の光学面の同軸度を 8 ミクロン以下にすることは、非常に大きな労力と費用、無駄をかけても一般に難しい状況にある。また、仮にダイ間の同軸度を 8 ミクロン以下に押さえられたとしても、成形した光学素子の取り出しや加圧のためにダイを光学面の光軸方向に摺動させると、嵌合隙間が非常に小さいため摩擦の増大やかじりなどの発生を招き、作動不良が生じ易くなる。そのため、結局、成形光学素子の厚みを高精度に再現性良く一定に保つことができない。以上から、例えば NA が 0. 8 5 といった高 NA の光ディスク用ピックアップ対物レンズなどでは、光学面の偏心や軸上厚のバラツキが 1 ミクロン程度しか許されず、従って、従来の部品加工精度に依存する多数個取り金型構造では、どのように高精度に製作を試みても光学面の偏心や軸上厚のバラツキがその数倍に達し、成形レンズ性能に大きな球面収差やコマ収差を発

生して十分な光学性能が得られない。

【0006】

また、ガラスレンズを成形するガラスモールド技術では、一個取りと多数個取りの型があり、多数個取りではプラスチックレンズの射出成形金型と全く同様の構造のため、個々の部品加工精度の限界が同様に偏心公差を8ミクロン以下にするのを難しくしている。また、一個取りの場合は光学面を有する一对のダイとそれを保持する胴型の3つの部品が基本となる型構造を取っている。これは、図10に示すように胴型8にテーパ部8aを有し、このテーパ部8aが一对のダイ9a, 9bに設けられたテーパ部とそれぞれ嵌合しダイ9a, 9bの間に成形キャビティが形成される構造である。胴型8の両テーパ部の同軸度やダイ9a, 9bのテーパ部の光学面との同軸度といった部品加工精度がダイ同士の同軸度を決めている。テーパの同軸度は1ミクロン程度が従来の通常の加工限界であり、従って、部品加工精度を累積すると、光学面のシフト偏心は3ミクロン程度が限界となる。また、ダイ9a, 9bと胴型8とがテーパ嵌合のため、突き当て嵌合と異なり嵌合面が摩耗しやすいので、胴型はセラミックなどの硬度の高い難加工材料で作られる。

【0007】

以上から、ガラスモールド成形においても成形光学素子の偏心精度は型部品の加工精度に大きく依存して限界がある状況に変わりはなく、その偏心のバラツキ状態は再現性が乏しく、管理が困難であるため、上述した高NAレンズなどの次世代高精度光学素子の成形性能の確保と安定した生産を困難にしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述のような従来技術の問題に鑑み、成形品の偏心精度や軸方向精度を複雑な機構を用いることなく向上させ、高精度の光学素子や成形部品を安定して生産できるようにする型構造を有する成形型、成形装置、成形方法、射出成形機、射出圧縮成形機、圧縮成形機、ガラス成形機及び成形方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による成型型は、成型品を成型するための成型キャビティを形成する一対の成型型部材と、前記成型型部材がその内部で摺動可能に保持される保持部材とを備え、前記成型型部材と前記保持部材との間の隙間に圧力伝達媒体が供給されることにより前記成型型部材が非接触で前記保持部材内に保持されることを特徴とする。

【0010】

この成型型によれば、一対のダイ等の成型型部材の外周と型板または胴型等の保持部材との間の隙間に圧力伝達媒体を流し、その静圧によって成型型部材を保持部材内で非接触で高精度に保持し偏心精度の向上を実現できるとともに、成型型部材が軸方向に低摩擦で円滑に摺動可能となるので、成型型部材による成型キャビティ内の成型品に対する突き当て力の再現性が向上し、成型品の軸方向厚さの高精度化が達成できる。また、もし、隙間が成型型部材と保持部材の加工による加工精度不良で大きくなっても、保持剛性が若干低下するだけで、成型型部材は静圧保持により常に高精度で保持部材の中心に位置するから、成型型部材や保持部材の部品加工精度が偏心精度に直接影響しない。このように、成型品の偏心精度や軸方向精度を複雑な機構を用いることなく向上させることができ、高精度の成型部品が安定して生産できる。

【0011】

この場合、前記圧力伝達媒体の供給が前記成型型部材側から行われるように構成することができ、また、前記保持部材側から行われるように構成することもでき、更に成型型部材側及び保持部材側の両方から行われるようにしてもよい。

【0012】

また、前記圧力伝達媒体が供給される前記隙間が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲内にあることが好ましい。隙間が $0.1 \mu\text{m}$ 以上であると、保持部材や成型型部材の加工負担がかからず、また加工による表面粗さの影響が少ない。また、隙間が $100 \mu\text{m}$ 以下であると、成型型部材を外力に抗して保持部材の中心に保持しようとする剛性を充分に得ることができる。隙間は $3 \sim 15 \mu\text{m}$ が更に好ましい。

【0013】

また、前記圧力伝達媒体の供給のために前記成型型部材と前記保持部材との少なくとも一方に、前記隙間に開口した供給口を設け、前記供給口を前記成型型部材と前記保持部材の軸方向及び円周方向にそれぞれ複数設けることができる。

【0014】

また、前記供給口の上流側に前記圧力伝達媒体の流れを制限するオリフィス等の固定絞りを設けることができ、また、前記圧力伝達媒体を供給するために設けられた配管の経路内に自動調整絞りを設けることができる。これにより、供給する圧力伝達媒体の圧力を積極的に調整することができる。また、前記供給口が設けられた前記成型型部材または前記保持部材の前記供給口の周囲部分を凹ませてリセスを設けることにより、剛性を増すことができる。なお、前記圧力伝達媒体としては、気体または液体とすることができ、気体としては、窒素ガス、水素ガスやこれらの混合ガス、を使用できるが、これらに限定されるものではない。また、液体としては、油や水を使用できるが、これらに限定されるものではない。

【0015】

また、前記成型型部材と前記保持部材との少なくとも一方が多孔質部材を含み、前記多孔質部材を通して前記圧力伝達媒体が前記隙間に供給されるように構成できる。また、前記成型型部材と前記保持部材がセラミック材料より構成できる。また、前記成型品が光学品である場合には、高精度な光学品を得ることができるので、高NAレンズなどの次世代高精度光学素子が生産可能となる。

【0016】

また、本発明による成型装置は、成型品を成形するための成型キャビティを形成する一对の成型型部材と、前記成型型部材がその内部で摺動可能に保持される保持部材とを備え、前記成型型部材と前記保持部材との間の隙間に圧力伝達媒体が供給されることにより前記成型型部材が非接触で前記保持部材内で摺動し保持されるように構成した成型型と、前記圧力伝達媒体を前記隙間に供給するための圧力伝達媒体供給手段とを具備することを特徴とする。

【0017】

この成型装置によれば、一对のダイ等の成型型部材の外周と型板または胴型等の保持部材との間の隙間に圧力伝達媒体供給手段により圧力伝達媒体を流し、そ

の静圧によって成形型部材を保持部材内で非接触で高精度に保持し偏心精度の向上を実現できるとともに、成形型部材が軸方向に低摩擦で円滑に摺動可能となるので、成形型部材による成形キャビティ内の成形品に対する突き当て力の再現性が向上し、成形品の軸方向厚さの高精度化が達成できる。このように、成形品の偏心精度や軸方向精度を複雑な機構を用いることなく向上させることができ、高精度の成形部品が安定して生産できる。

【0018】

前記圧力伝達媒体としては、気体または液体とすることができ、気体としては、窒素ガス、水素ガスやこれらの混合ガス、を使用できるが、これらに限定されるものではない。また、液体としては、油や水を使用できるが、これらに限定されるものではない。

【0019】

また、前記圧力伝達媒体は前記成形型の隙間に対してその圧力が200kPa～2MPaで供給されることが好ましく、300kPa～1MPaが更に好ましい。圧力が200kPa以上であると、十分な静圧による保持剛性を得ることができ、2MPa以下であると、汎用のコンプレッサ等の圧力伝達媒体供給手段を使用できる。

【0020】

また、前記圧力伝達媒体が100～1000℃の範囲の温度に加熱されて前記成形型の隙間に供給されることにより、成形時に成形型を加熱する際の熱効率が向上し、好ましい。

【0021】

この場合、前記成形品は光学品であり、前記光学品の光学材料のガラス転移点を $T^{\circ}\text{C}$ とすると、前記圧力伝達媒体が、 $(T-200^{\circ}\text{C}) \sim (T+200^{\circ}\text{C})$ の範囲の温度に加熱されて前記成形型の隙間に供給されることが好ましい。温度が $(T-200^{\circ}\text{C})$ 以上であると、成形後に光学材料を徐冷することが可能となり、冷却収縮に伴う内部応力の発生や変形、割れ等の発生を防止できる。また、 $(T+200^{\circ}\text{C})$ 以下であると、成形時の光学材料の温度をより低くできるので、光学材料の成形型部材の光学面への貼り付きや反応によるくもりの発生等を防止

できる。

【 0 0 2 2 】

また、前記圧力伝達媒体の供給のために前記成型型部材と前記保持部材との少なくとも一方に、前記成型型の隙間に開口した供給口を設け、前記供給口を前記成型型部材と前記保持部材の軸方向及び円周方向にそれぞれ複数設け、前記供給口における前記圧力伝達媒体の圧力を他の供給口の圧力と異なるように調整することにより、前記成型型部材と前記保持部材との間隔を制御するように構成することが好ましい。このように成型型部材と保持部材との間隔を制御することにより、円周方向の複数の供給口で保持部材に対する成型型部材の偏心を調整することができ、また、軸方向の複数の供給口で保持部材に対し成型型部材の軸方向の倒れを調整することができる。このようにして、成型型部材の偏心及び倒れを調整することができるので、高精度に成形品を成形することができる。

【 0 0 2 3 】

また、上述の圧力調整のために複数の圧力調整機構を具備することが好ましい。また、前記成型型を複数備えることにより、多数個の同時成形が可能となり、大量生産に適する。

【 0 0 2 4 】

また、本発明による成形方法は、上述の成型型または成形装置を使用して成形を行うことを特徴とする。なお、成形品を得るための材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、ガラス等、材料の種類はいずれでもよい。

【 0 0 2 5 】

また、本発明による射出成形機は、上述の成型型または成形装置を含むことを特徴とする。なお、射出成形機とは、材料を加熱し溶融させ高圧でキャビティ内に押し込み、冷却固化させて所望の成形品を成形する機械をいう。

【 0 0 2 6 】

また、本発明による射出圧縮成形機は、上述の成型型または成形装置を含むことを特徴とする。なお、射出圧縮成形機とは、材料を加熱し溶融させ高圧でキャビティ内に押し込んだ後、キャビティ体積を小さくして更に高圧でキャビティ形状を転写させて冷却固化し、所望の成形品を成形する成形機をいう。

【 0 0 2 7 】

また、本発明による圧縮成形機は、上述の成形型または成形装置を含むことを特徴とする。なお、圧縮成形機とは、一次加工された材料をキャビティ内で加熱し圧縮して所望の成形品を成形する成形機をいう。

【 0 0 2 8 】

また、本発明によるガラス成形機は、上述の成形型または成形装置を含むことを特徴とする。なお、ガラス成形機とは、ガラス材料を加熱し溶融し、プレスによりキャビティ形状を転写して所望の成形品を成形する成形機をいう。なお、ガラス成形機以外では、成形品を得るための材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、ガラス等、材料の種類はいずれでもよい。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図 1 は本発明の実施の形態を示す成形型の縦断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示す成形型 1 1 は、一個取り用の一对のダイ 1 2、1 3 と、ダイ 1 2、1 3 をその内部で摺動可能に保持する円筒状の胴型部材 1 4 とを備える。ダイ 1 2、1 3 の外周面 1 2 c、1 3 c と胴型部材 1 4 の内周面 1 4 a との間には隙間 1 6 が形成されるようになっている。ダイ 1 2、1 3 は、それぞれ成形時に光学品の面を形成するための光学面 1 2 a、1 3 a を有し、ダイ 1 3 の突き当て面 1 3 b がダイ 1 2 の面 1 2 b に当接することにより、光学面 1 2 a、1 3 a 等により成形キャビティが形成される。

【 0 0 3 1 】

胴型部材 1 4 には圧力伝達媒体を隙間 1 6 に供給するための供給口 1 5 が貫通孔として軸方向及び円周方向に複数形成されている。各供給口 1 5 は、圧力伝達媒体として圧縮気体を胴型部材 1 4 の外周面 1 4 b 側から内周面 1 4 a へ流すために、大径部 1 5 b と、隙間 1 6 へ圧縮気体が吹き出すように小径に絞られたオリフィス部 1 5 a とを備える。

【 0 0 3 2 】

成形型 1 1 の外部の圧力媒体伝達手段としてのコンプレッサ等から窒素ガス等の圧縮気体を供給口 1 5 に向けて流すと、オリフィス部 1 5 a より隙間 1 6 に吹き出す。この圧縮気体により隙間 1 6 が静圧フィルムとなり、ダイ 1 2, 1 3 が等方的に胴型部材 1 4 から圧縮気体で押され、胴型部材 1 4 の中心に位置決めされる。仮に、ダイ 1 2, 1 3 が外力を受けシフトし偏心したときには、狭くなった隙間の方の気体圧力が上昇し、広くなった隙間の圧力が下がるので、ダイ 1 2, 1 3 を中心に戻そうとする力が働き、調心される。この調心された状態のダイ 1 2, 1 3 の剛性は、隙間 1 6 の距離に反比例し、気体の供給圧力や静圧フィルムの面積に比例し、吹き出し口の構造などにも依存する。

【 0 0 3 3 】

ダイ 1 2, 1 3 と胴型部材 1 4 との間の隙間 1 6 は、 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ であれば静圧保持の効果が得られるが、隙間が小さいほどダイ 1 2, 1 3 を外力に抗して胴型部材 1 4 の中心に保持しようとする剛性は高くなる。しかし、あまり隙間が小さいと、ダイ 1 2, 1 3 の外周面 1 2 c、1 3 c の外径や胴型部材 1 4 の内周面 1 4 a の内径に対する加工負担が増え、また加工表面粗さの影響を受け易くなってダイ 1 2, 1 3 の周りの圧力分布が不均一になったり圧縮気体の圧縮性によりニューマチックハンマーが発生したりして、振動発生の原因となる。これらを鑑みると、隙間 1 6 は、 $3 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度がより好ましい。この隙間量であれば、胴型部材 1 4 の内径や円筒度とダイ 1 2, 1 3 の外径や円筒度も比較的容易に加工で得られ、しかも仮に、隙間が加工精度不良で大きくなっても保持剛性が低下するだけで、ダイ 1 2, 1 3 は静圧保持により常に 1 ミクロン以下で胴型部材 1 4 の中心に位置するから、部品加工精度が偏心精度に直接影響しないという優れた効果を発揮できる。

【 0 0 3 4 】

気体の供給圧力は、一般的には $200 \text{ kPa} \sim 2 \text{ MPa}$ 気圧程度が扱い易く、 $300 \text{ kPa} \sim 1 \text{ MPa}$ が更に好ましい。

【 0 0 3 5 】

また、静圧フィルムの面積を増やすということは、ダイの径を大きくしたり、軸方向に長くして、ダイの胴型部材との摺動面積を増やすことであるが、胴型部

材の内周面の加工に関し、一般的に長さ L と直径 D との比(L/D)が5程度までであると、従来加工法で作りやすい。

【 0 0 3 6 】

また、圧縮気体は、図1のように胴型部材側から隙間に供給する方式であっても良く、また、ダイの内部から隙間に供給される方式であっても良い。前者の場合は、成形対象が変わっても比較的共有されることの多い胴型部品で、しかも外径方向に配管するので加工しやすくスペース的に余裕が取りやすい。後者の場合は、ダイの大きさに制約されて配管するため加工が複雑となるが、ダイを加熱するために圧縮気体を加熱して供給する場合は、熱効率が良いといった特徴がある。また、ダイと胴型部材の両方から隙間に供給するようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

次に、多数個取り型に適用した例を図2により説明する。図2は、多数個取りの成形型であって、ダイと固定側型板(胴型)の断面図(a)及びダイと可動側型板の断面図(b)である。

【 0 0 3 8 】

図2(a)に示すように、成形型21は固定側に、成形キャビティを形成するように凹んだ成形面23aを有する複数のダイ23, 23'と、これらの複数のダイ23, 23'が入り込んで摺動可能に保持される孔22, 22の形成された固定側型板25とを備える。固定側型板25には圧力伝達媒体の供給のために供給通路30, 31, 32が形成されており、供給通路30は、外部の圧力媒体伝達手段としてのコンプレッサ等に連通し、固定側型板25内で複数の供給通路31, 32に連通している。供給通路31, 32は、孔22, 22の内周面にそれぞれ開口した複数の供給口31a, 32aを有し、各供給口31a, 32aからダイ23, 23'と孔22, 22との間に形成される隙間28に圧力伝達媒体としての圧縮気体等が供給されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

また、図2(b)に示すように、成形型21は可動側に、成形キャビティを形成するように凹んだ成形面24aを有する複数のダイ24, 24'と、これらの複数のダイ24, 24'が入り込んで摺動可能に保持される孔36, 36の形成

された可動側型板 2 6 とを備える。可動側型板 2 6 には圧力伝達媒体の供給のために供給通路 3 3, 3 4, 3 5 が形成されており、供給通路 3 3 は、外部の圧力媒体伝達手段としてのコンプレッサ等に連通し、可動側型板 2 6 内で複数の供給通路 3 4, 3 5 に連通している。供給通路 3 4, 3 5 は、孔 3 6, 3 6 にそれぞれ開口した供給口 3 4 a, 3 5 a を有し、ダイ 2 4, 2 4' と孔 3 6, 3 6 との間に形成される隙間 2 9 に圧力伝達媒体としての圧縮気体等が供給されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

以上のような成形型 2 1 において、固定側型板 2 5 と可動側型板 2 6 とをパーティング面 2 7, 2 7 で合わせて型閉した後、外部の圧力媒体伝達手段としてのコンプレッサ等から窒素ガス等の圧縮気体を、固定側型板 2 5 では供給通路 3 0, 3 1, 3 2 を通して隙間 2 8 に、可動側型板 2 6 では供給通路 3 3, 3 4, 3 5 を通して隙間 2 9 にそれぞれ供給する。これにより、ダイと孔との間の各隙間 2 8, 2 9 に静圧フィルムを形成する。このため、偏心精度は、図 1 の場合と同様に、ダイの型板の孔に対しては $1\ \mu\text{m}$ 以下となり、型板における各孔の位置精度だけが従来と同様の $5\ \mu\text{m}$ の加工誤差を有しているので、 $5\ \mu\text{m}$ となり、従来と同様の部品加工精度でありながら、 $2/3$ 以下の限界値にできる。

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 により成形型部材側から圧力伝達媒体を隙間に供給するようにした成形型の例を説明する。図 3 の成形型 4 1 は、成形キャビティを形成する成形面 4 2 a、4 3 a を有する一対のダイ 4 2, 4 3 と、これらのダイ 4 2, 4 3 をその内部で摺動可能に保持する胴型部材 4 4 とを備える。ダイ 4 2, 4 3 の内部には、圧力伝達媒体の圧縮気体等の通る供給通路 4 2 b, 4 3 b が軸方向及び径方向に形成されている。また、ダイ 4 2, 4 3 の外周面 4 2 c, 4 3 c には、圧縮気体等の供給口 4 5 a が軸方向及び円周方向にそれぞれ複数形成されており、各供給口 4 5 a は、それぞれ供給通路 4 2 b または 4 3 b に連通している。また、各供給口 4 5 a の周囲近傍の外周面 4 2 c, 4 3 c には、リセス 4 5 が約 $5\sim 50\ \mu\text{m}$ の深さに凹んで形成されている。また、ダイ 4 2, 4 3 の各端面には供給通路 4 2 b, 4 3 b に連通して金属製フレキシブルホース 4 8, 5 0 が接続部 4

7、49を介してねじ止めされている。ダイ42、43の型閉じ後、フレキシブルホース48、50を通して、供給通路42b、43bに圧縮気体を流し、各供給口45aから圧縮気体が、胴型部材44の内周面44aとダイ42、43の外周面42c、43cとの間に形成される隙間46に流れ、隙間46に静圧フィルムを形成する。なお、胴型部材44には排気孔44bが設けられている。

【0042】

図3に示す成型型41により、図1と同様の効果を得ることができる。また、リセス45により、リセス部分の圧力伝達媒体は圧力損失がなく、ほぼ供給圧力となるために、剛性を増すことができる。

【0043】

次に、本実施例では、ダイや胴型部材は所望の光学素子等の成形品の大きさに対し大きすぎないことが、型部材の熱容量を低く押さえ、光学材料等の成形材料を冷却固化する成形の際に熱の給出が小さくエネルギー効率が高いばかりでなく、熱慣性が小さいので応答特性の良い高精度な温度制御が可能となる。しかしながら、静圧受けの剛性は前述したように受ける面積に比例するので、ダイや胴型部材をできる限り大きく作る方が型部材の偏心規制に有利となるが、熱的な有利性を低下させてしまうので、偏心剛性をダイや胴型部材を大きくすることなく高めるための工夫を2種類行った。

【0044】

一つは、圧縮気体の配管内で吹き出し口の手前に固定絞りを設けたるものであり、もう一つは次の図4に示すように自動調整絞りを設けるものである。静圧軸受けの高剛性化としてこれらの方法は公知であるが、本実施の形態ではこれを成形光学面に偏心規制手段に用いたことで、ダイや胴型部材を小型にしながら十分な剛性を確保することができる。

【0045】

固定絞りとしては、毛細管方式、オリフィス方式などがある。毛細管方式は、細く長い絞りを配管内に設置し、外力によりダイが偏心し勘合際間が狭くなると圧縮空気の背圧が増し押し戻されようとするが、毛細管内の流れの粘性抵抗と流量制限により押し戻し量を低減し背圧を高め戻す力を増加させる者である。また

、オリフィス方式は配管内に小さな孔を設け、圧縮気体の流量制限により剛性を向上するものである。いすれにせよ、本発明では固定絞りの手段は問わない。一般に、固定絞りを設けることにより剛性は1.5～2倍程度に増加するが、このことは本実施の形態においてダイや胴型部材の直径を同じ偏心剛性で半分にできることを意味し、体積としては1/4にできるため熱的な成形条件を制御する上で非常に効果が大きい。

【 0 0 4 6 】

また、自動調整絞りは、隙間間隔や圧力変動によりサーボバルブやダイアフラム弁などを駆動して、供給する圧縮気体の圧力を積極的に調整する方式である。図4に示したものは、スプール弁の一種であるMIT弁と呼ばれる差動弁で、対向供給する配管の背圧差によって弁の重合量を変えて流量調整を行い、背圧の高い方の圧力をさらに増加させるものである。調整方式は、このようなスプール弁タイプの他にダイアフラム弁を用いても良いし、センサーにより偏心を検出して電気サーボバルブにより圧力調整を行って剛性を増加させても良い。本実施の形態ではその方式は問わず、能動的に圧縮気体の吹き出し圧力または流量を変動させることで剛性を高め、ダイと胴型の小型化に寄与する自動調整絞り全てを指す。

【 0 0 4 7 】

次に、図4により、図1とほぼ同様の成型型に自動調整絞りを設けた例を説明する。図4の成型型51は、図1と同様の一对のダイ12、13と、これらのダイ12、13を摺動可能に保持する胴型部材14とに加えて、自動調整絞り機構52を備える。また、胴型部材14には圧力伝達媒体の供給通路18が軸方向及び円周方向にそれぞれ複数形成され、各供給通路18は胴型部材14の内周面14aに開口した供給口18aを有し、各供給口18aの近傍には、図3と同様のリセス19がそれぞれ形成されている。

【 0 0 4 8 】

自動調整絞り機構52では、シリンダ60内のほぼ中央にピストン55が摺動可能に収容され、第1の室61と第2の室62とに仕切っている。ピストン55に第1の室61で第1の円盤部56に連結棒55aにより連結され、更に第2の

室 6 2 で第 2 の円盤部 5 7 に連結棒 5 5 b により連結されている。シリンダ 6 0 の一端面と第 1 の円盤部 5 6 との間にコイルばね 5 8 が配置され、シリンダ 6 0 の他端面と第 2 の円盤部 5 7 との間にコイルばね 5 9 が配置されている。成型型の隙間 1 6 に連通した連通路 5 3 が、通路 6 0 a を介して第 1 の室 6 1 と連通し、更に通路 6 0 b を介してコイルばね 5 8 のある室 5 8 a と連通している。同様に、成型型の隙間 1 6 に連通した連通路 5 4 が、通路 6 1 a を介して第 2 の室 6 2 と連通し、更に通路 6 1 b を介してコイルばね 5 9 のある室 5 9 a と連通している。

【 0 0 4 9 】

図 4 において、シリンダ 6 0 の入口 6 0 a から圧縮気体がシリンダ 6 0 内に供給されると、第 1 の室 6 1、通路 6 0 a、連通路 5 3 を通して隙間 1 6 に供給されるとともに通路 6 0 b を通して室 5 8 a 内にも供給される。同様のことが、第 2 の室 6 2 側においても行われる。隙間 1 6 において圧力に変動がなければ、ピストン 5 5 は図のような中立位置にあるが、隙間 1 6 が例えば連通路 5 3 側で広くなり圧力が低下した場合、背圧差によりピストン 5 5 が第 2 の室 6 2 側の高圧力によりコイルばね 5 8 の圧縮復元力に抗しながら図の方法 h に移動すると、通路 6 0 a の開口を塞ぐ。これにより、隙間 1 6 の連通路 5 3 側への圧縮気体の流れが絞られて圧力が更に低下し連通路 5 4 側の圧力を更に高くするから、連通路 5 3 側の隙間 1 6 を狭く調整することができる。これにより、供給する圧縮気体の圧力を積極的に調整することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

以上のようにして、隙間 1 6 でその距離に変動が生じ圧力が変わった場合でも、一方の連通路側への圧縮気体の供給を制限することにより、自動的に圧力を調整し、隙間 1 6 の距離を元に戻すことができる。

【 0 0 5 1 】

次に、図 5 により、図 1 とほぼ同様の成型型に多孔質部材を配置した例を説明する。図 5 の成型型 7 1 は、図 1 と同様の一对のダイ 1 2、1 3 と、これらのダイ 1 2、1 3 を摺動可能に保持する胴型部材 1 4 とに加えて、胴型部材 1 4 の内周側に円筒状の多孔質部材 6 5、6 6 を配置したものである。

【 0 0 5 2 】

軸方向及び円周方向にそれぞれ複数形成された供給通路 6 7 から圧力伝達媒体としての圧縮気体が供給されると、その供給口から圧縮気体が多孔質部材 6 5、6 6 に入り込んでその内周面 6 5 a、6 6 a から隙間 6 8 に供給される。これにより、図 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 5 3 】

次に、図 6 (a)，(b) により、上述の成型型においてダイ (成型型部材) の中心の偏心調整について説明する。

【 0 0 5 4 】

図 6 (b) のようにダイ 7 5 に形成された光学面 7 5 a の中心 7 5 b がダイ 7 5 の中心 7 5 c とずれている場合、精度のよい成形が難しくなるのであるが、図 6 (a) のように、胴型部材 7 6 の円周方向に、 90° の等間隔で設けられた圧縮気体の供給口 a、b、c、d において、その圧力を供給口 a よりも 180° 反対側の供給口 c 側を高くして圧縮気体を隙間 7 7 に供給する。これにより、光学面 7 5 a の中心 7 5 b とダイ 7 5 の中心 7 5 c とを一致させることができるから、高精度の成形が可能となる。このように、各供給口 a、b、c、d の圧力を適宜に制御することにより、光学面 7 5 a の中心 7 5 b を胴型部材 7 6 の中心とを一致させるように調整できる。かかる調整は従来の型構造では殆ど不可能であったのであるが、本発明によれば簡単に行うことができる。

【 0 0 5 5 】

次に、図 7 により、図 6 のような圧力調整を行う複数の圧力調整機構を備えた成形装置について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 7 の成形装置 8 0 は、一対のダイ 8 2、8 3 と胴型部材 8 4 とを備えた成型型 8 1 と、成型型 8 1 内のダイ 8 2、8 3 と胴型部材 8 4 との間の隙間に圧縮気体を供給するコンプレッサ 8 5 と、コンプレッサ 8 5 からの圧縮気体の圧力を一定にするためのリザーバタンク 8 6 と、胴型部材 8 4 に設けられた圧縮気体の複数の供給口 a、b、c、d (図 6 参照) にそれぞれ圧縮気体の圧力を制御しながら供給する複数のサーボバルブ A、B、C、D と、各サーボバルブの制御のため

の制御パネル 8 7 とを備える。複数の供給口 a, b, c, d は軸方向に多段に設けられており、これらの供給口 a, b, c, d に対応してサーボバルブがそれぞれ設けられている。

【0057】

各サーボバルブを制御パネル 8 7 により制御し、複数の供給口 a, b, c, d における圧力を調整することにより、図 6 で説明したような圧力調整を行うことができる。また、軸方向に多段に設けられた供給口間の圧力をかえることによりダイのティルトも補正できる。

【0058】

【実施例】

次に、図 2 に示すような多数個取りの成形型により、従来の部品加工精度の制約のもとに行った実施例を説明する。

【0059】

(実施例 1) 直径 50 mm、長さ 60 mm、円筒度 $1\ \mu\text{m}$ の鋼材料による 1 対のダイと隙間 $10\ \mu\text{m}$ の鋼材料の胴型を用い、ダイの外径表面の径 1.5 mm の供給口から 10 気圧 の窒素ガスを噴出して保持した。圧縮気体の供給口としてオリフィスをダイ一個あたりに外周三等分配置で 2 段の計 6 個設けた。

【0060】

このとき、ダイを対向させた時の偏心は、 $0.5\ \mu\text{m}$ であった。この偏心量の繰り返し再現性は、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以下であり、 $0.5\ \mu\text{m}$ の偏心が偏り誤差として確実に再現した。また、外力に対する剛性は、 $120\text{ N}/\mu\text{m}$ であり、通常の成形ではほとんどかかることのないシフト方向の力に対して十分な値であった。さらに、ダイの後端から 30 N の力を加えて突き合わせたところ、ダイは胴型内を極めて滑らかに摺動し、突き当て時の 2 つのダイの合計全長が 0.3 ミクロン 以下のバラツキで再現した。つまり、プレス成形したときに成形品の厚みを決定するキャビティ厚みの再現性も、加えた力が損失することなく再現性良く突き当てる力となるため、極めて高くすることができた。

【0061】

このように、本発明による偏心の再現性と軸方向の突き当て再現性は、従来の

型構造の限界を10倍以上向上しており、特に、従来公差を厳しくしていた胴型の孔径とダイ外周の加工精度は、緩くしても高精度な再現性が得られるので、特にセラミックなどの難加工部材でダイや胴型を製作する際には、著しい部品加工工数の低減と容易さをもたらすものである。

【0062】

(実施例2) 上述の実施例1のダイの窒素ガスを噴出する供給口に、径0.2mm、長さ5mmのオリフィスを設け、オリフィス周辺に段差50 μ mで10 \times 20mmのリセスを設けた。外力に対する剛性は、256N/ μ mまで向上した。

【0063】

(実施例3) 直径50mm、長さ60mm、円筒度2 μ mの一对のセラミック製ダイと、10 μ mの嵌合隙間を設けて多孔質セラミックを内側に有するセラミック製の胴型を用い、600 $^{\circ}$ Cに加熱した窒素ガスを7気圧で供給した。胴型の窒素ガスの供給口は、各ダイとの摺動面位置であり胴型外径の4等分配置で2段、8カ所、ダイ二つ分で合計16カ所である。ダイの間隔を10mmとした時の対向面の温度は556 $^{\circ}$ Cであった。シフト偏心精度は1.2 μ m、再現性は0.03 μ m以下であった。シフト方向剛性は185N/ μ mであった。シフト偏心を補正するため、一方のダイの偏心方向の窒素ガスの供給圧力を0.3気圧上昇させたところ、シフト偏心は0.3 μ mまで減少した。また、対抗するダイを30Nの力で突き当てた時のダイの合計全長の再現性は、0.5 μ m以下であった。このように、光学素子を成形するに十分なガラスの加熱温度が得られ、偏心のほとんど無い滑らかなダイの摺動と突き当てが再現性良く得られた。

【0064】

以上のように本発明を実施の形態により説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で各種の変形が可能である。例えば、圧力伝達媒体として気体以外にも水や各種の油等の液体であってもよいことは勿論である。また、ダイの断面形状は円でなくとも良く、四角や六角などの多角形などとしてダイの胴型部材内での回転が規制される形状であってもよいことは勿論である。

【 0 0 6 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、成形品の偏心精度や軸方向精度を複雑な機構を用いることなく向上させ、高精度の光学素子や成形部品を安定して生産できるようにする型構造を有する成形型、成形装置、成形方法、射出成形機、射出圧縮成形機、圧縮成形機、ガラス成形機及び成形方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態による成形型の縦断面図である。

【図 2】

本実施の形態による多数個取りの成形型の縦断面図（a）、（b）である。

【図 3】

本実施の形態による別の成形型の縦断面図である。

【図 4】

本実施の形態による自動調整絞りを有する更に別の成形型の縦断面図である。

【図 5】

本実施の形態による更に別の成形型の縦断面図である。

【図 6】

本実施の形態の芯ずれを調整する例を説明するための成形型の横断面図（a）、（b）である。

【図 7】

本実施の形態による成形装置を示す図である。

【図 8】

従来の成形型を示す縦断面図である。

【図 9】

従来の多数個取りの成形型を示す斜視図である。

【図 1 0】

従来の別の成形型を示す縦断面図である。

【符号の説明】

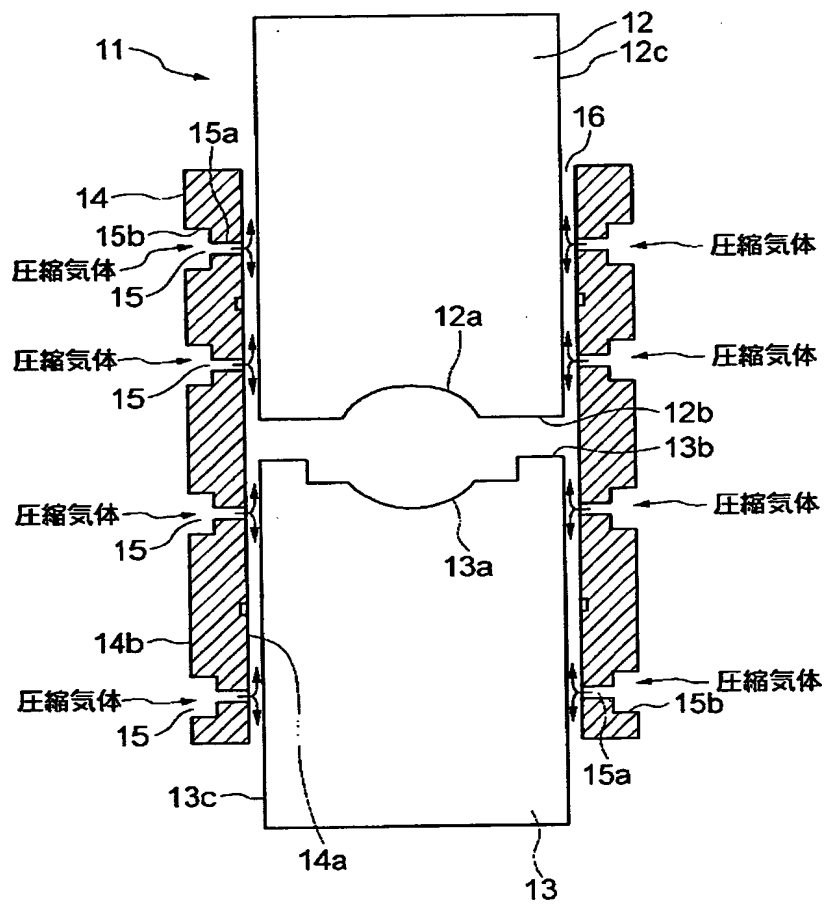
1 1	成形型
1 2, 1 3	一对のダイ (成形型部材)
1 4	胴型部材 (保持部材)
1 5	供給口
1 5 a	オリフィス部
1 6	隙間
2 2, 3 6	孔
2 3, 2 4	一对のダイ (成形型部材)
2 3', 2 4'	一对のダイ (成形型部材)
2 5	固定側型板
2 6	可動側型板
2 8, 2 9	隙間
3 0 ~ 3 2	供給通路
3 1 a, 3 2 a	供給口
3 3 ~ 3 5	供給通路
3 4 a, 3 5 a	供給口
4 1	成型型
4 2, 4 3	一对のダイ (成形型部材)
4 2 b, 4 3 b	供給通路
4 4	胴型部材
4 5	リセス
4 5 a	供給口
5 1	成形型
5 2	自動調整絞り機構
1 9	リセス
1 8 a	供給口
7 1	成形型 (成形型部材)
6 5, 6 6	多孔質部材
6 7	供給通路

8 0	成形装置
8 1	成形型（成形型部材）
8 2, 8 3	一対のダイ
8 4	胴型部材
8 5	コンプレッサ（圧力伝達媒体供給手段）

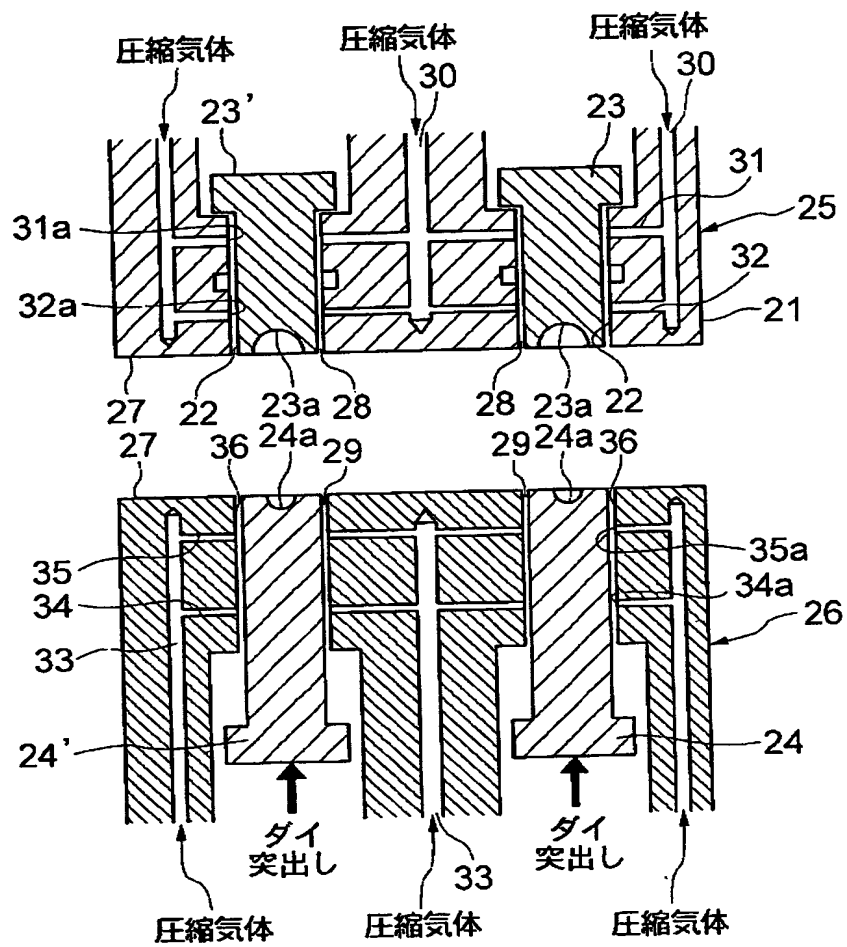
【書類名】

図面

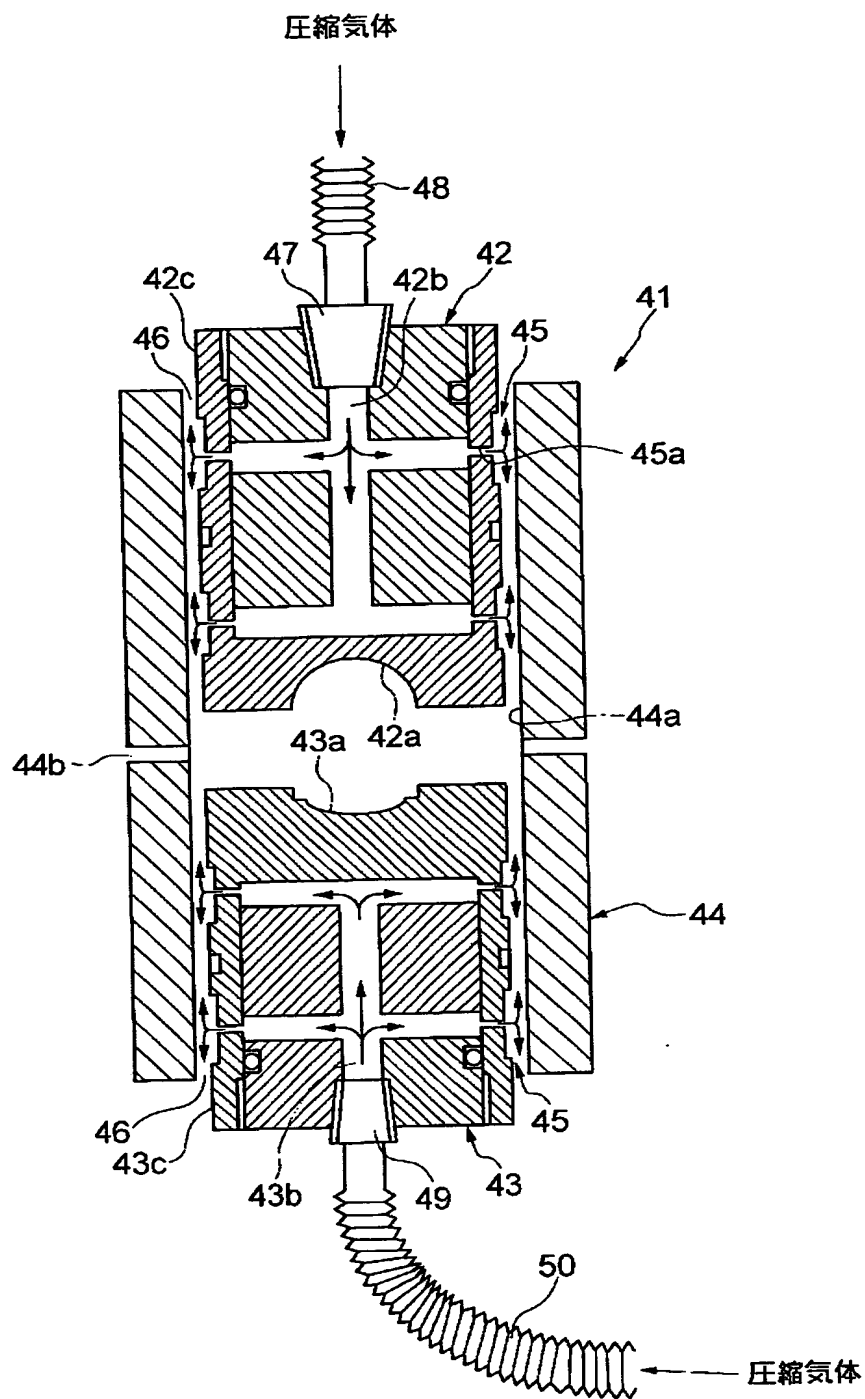
【図 1】



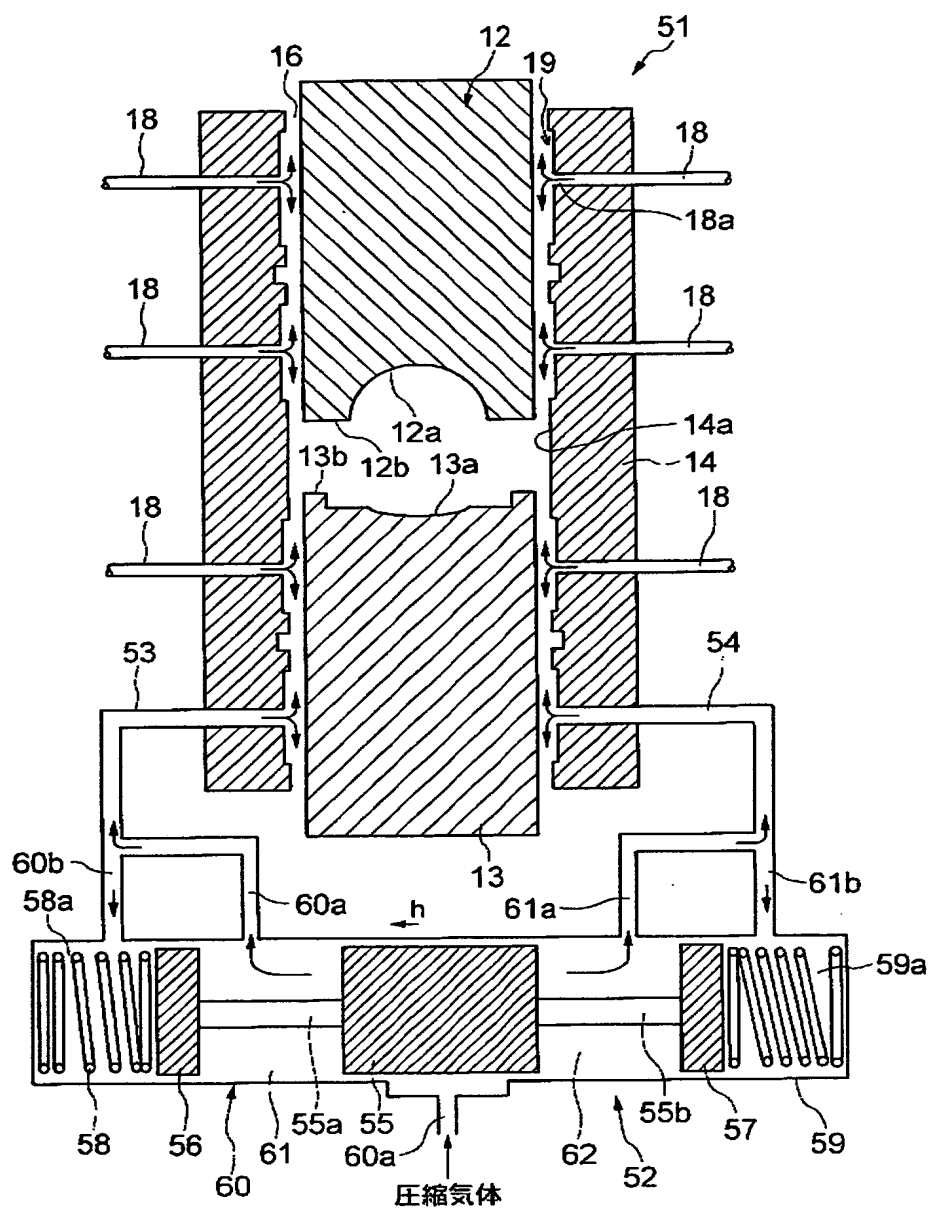
【図 2】



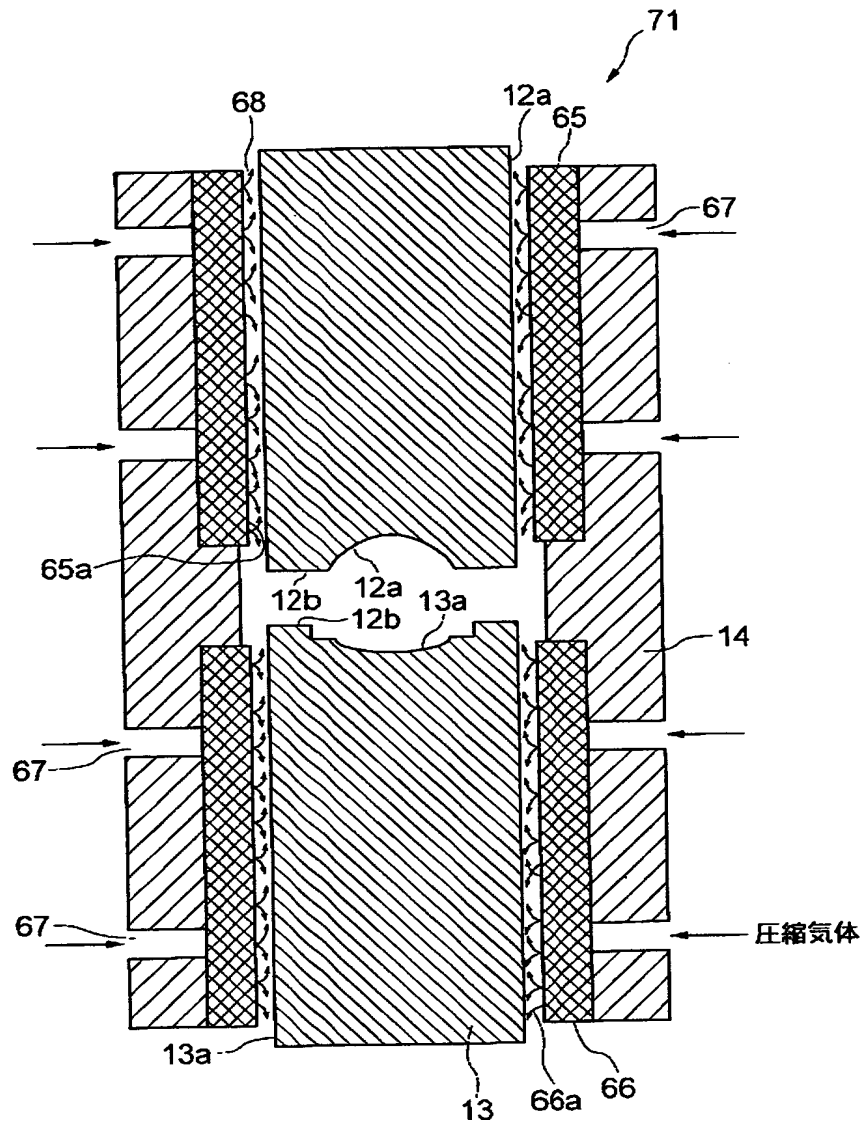
【図3】



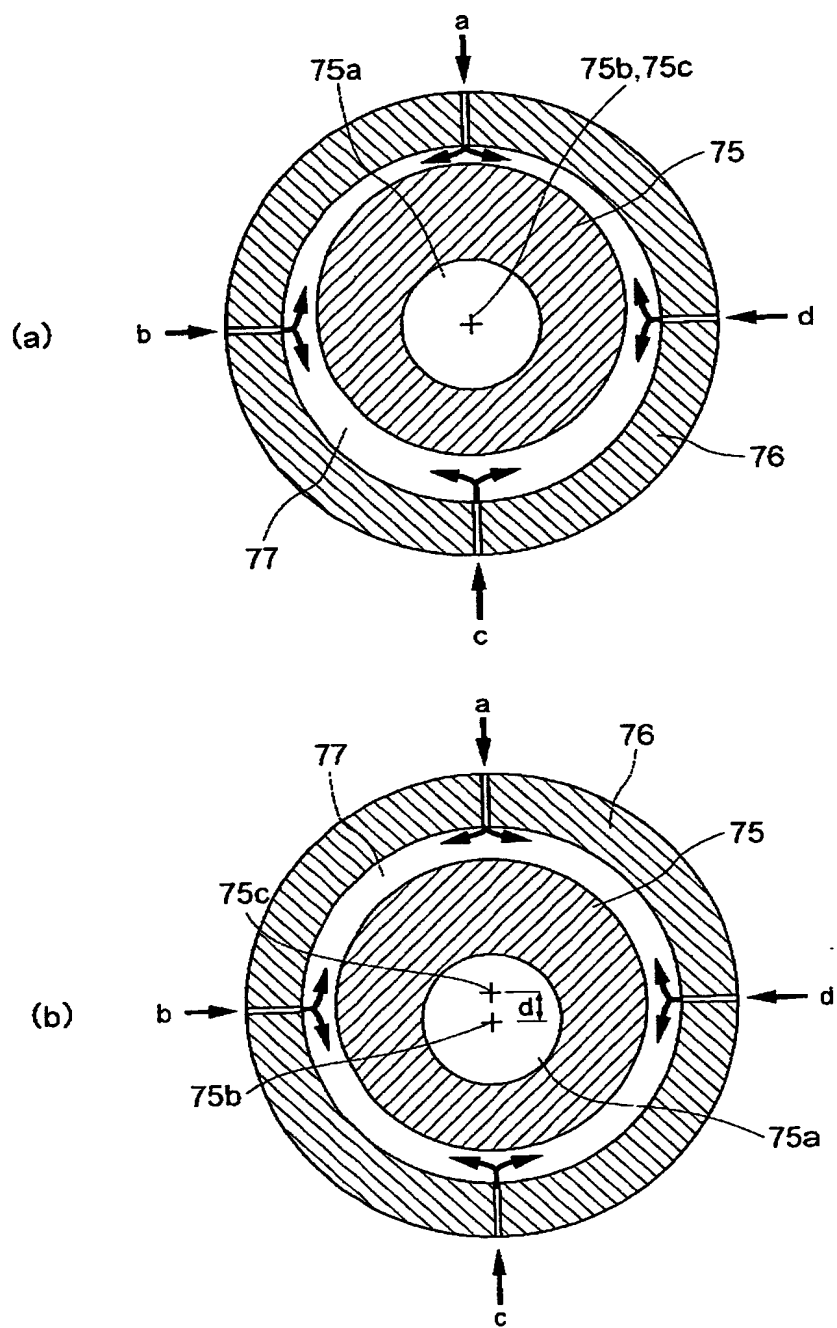
【図 4】



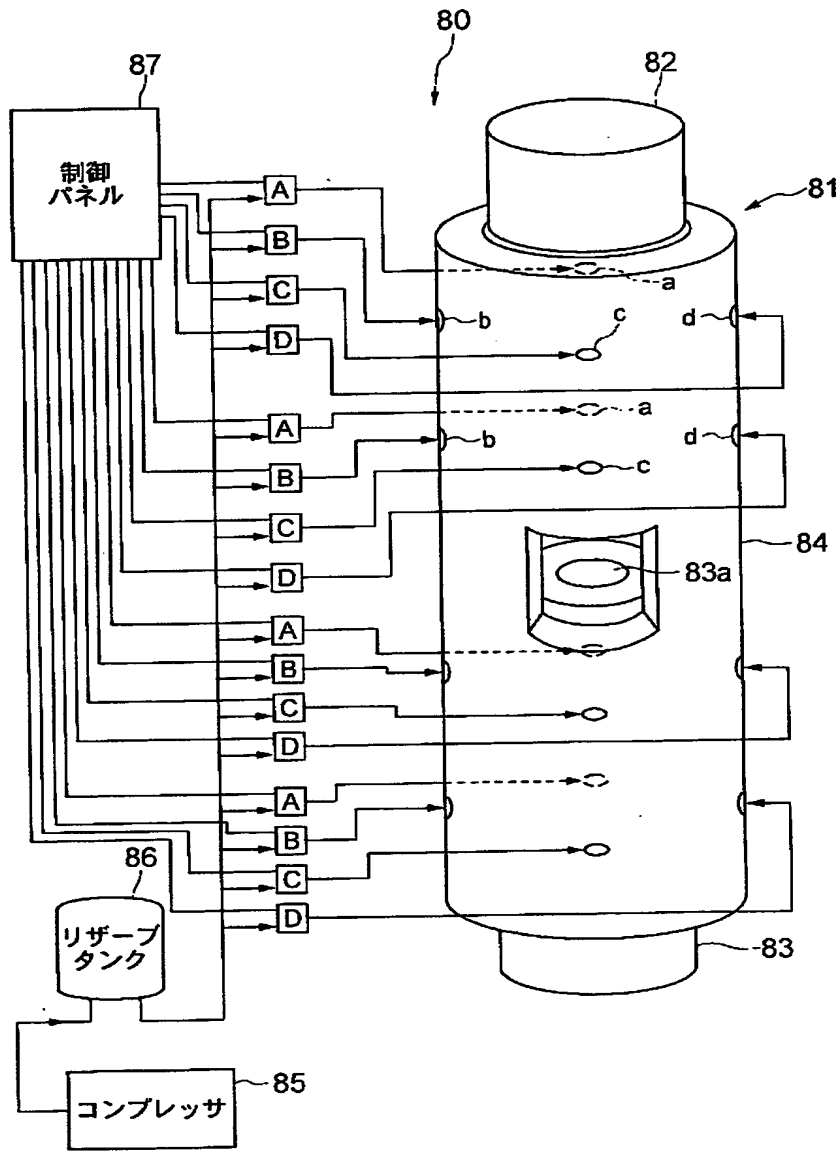
【図 5】



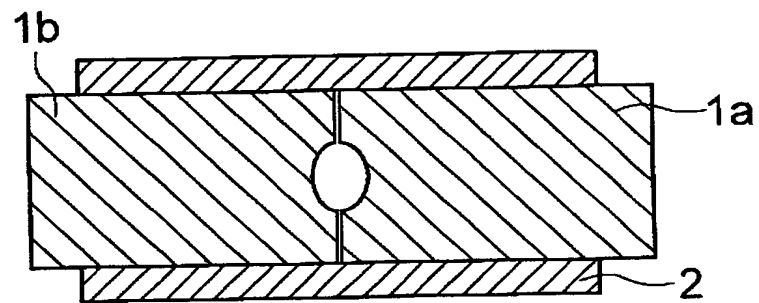
【図 6】



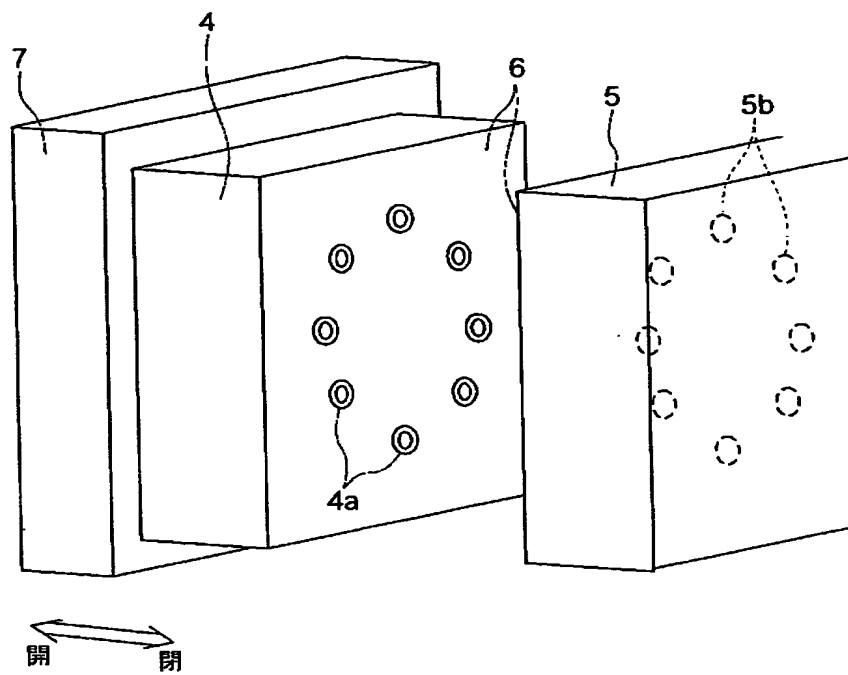
【図 7】



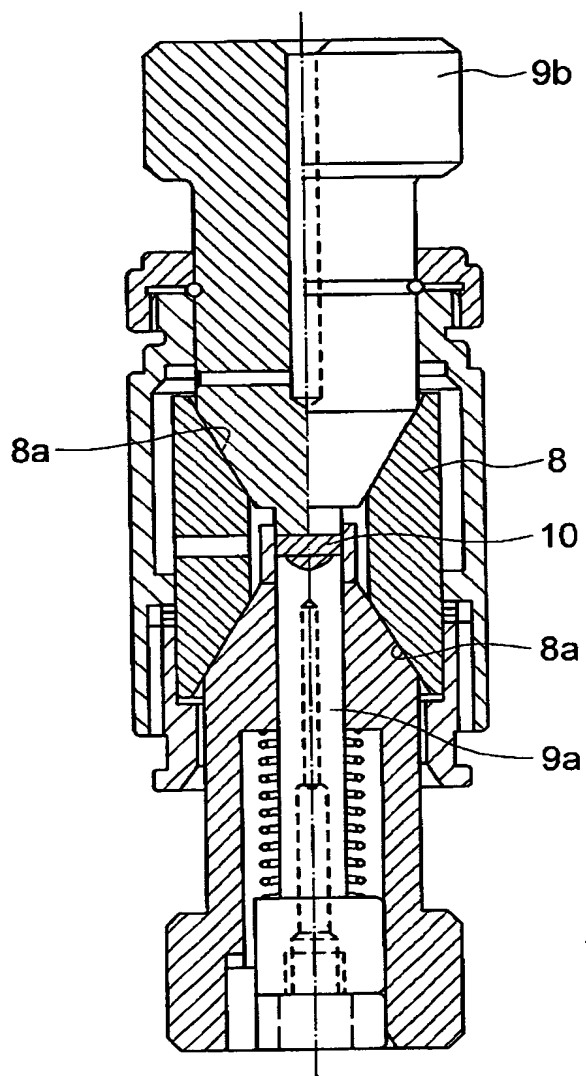
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 成形品の偏心精度や軸方向精度を複雑な機構を用いることなく向上させ、高精度の光学素子や成形部品を安定して生産できるようにする型構造を有する成形型、成形装置、成形方法、射出成形機、射出圧縮成形機、圧縮成形機、ガラス成形機及び成形方法を提供する。

【解決手段】 この成形型は、成形品を成形するための成形キャビティを形成する一対の成形型部材 1 2, 1 3 と、成形型部材がその内部で摺動可能に保持される保持部材 1 4 とを備え、成形型部材と保持部材との間の隙間 1 6 に圧力伝達媒体が供給されることにより成形型部材が非接触で保持部材内に保持される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 6 4 4 6 3
受付番号	5 0 0 0 0 6 8 1 5 0 5
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 2 年 6 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 12 年 6 月 1 日
-------	-----------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカ株式会社